

L'astronomie dans le monde

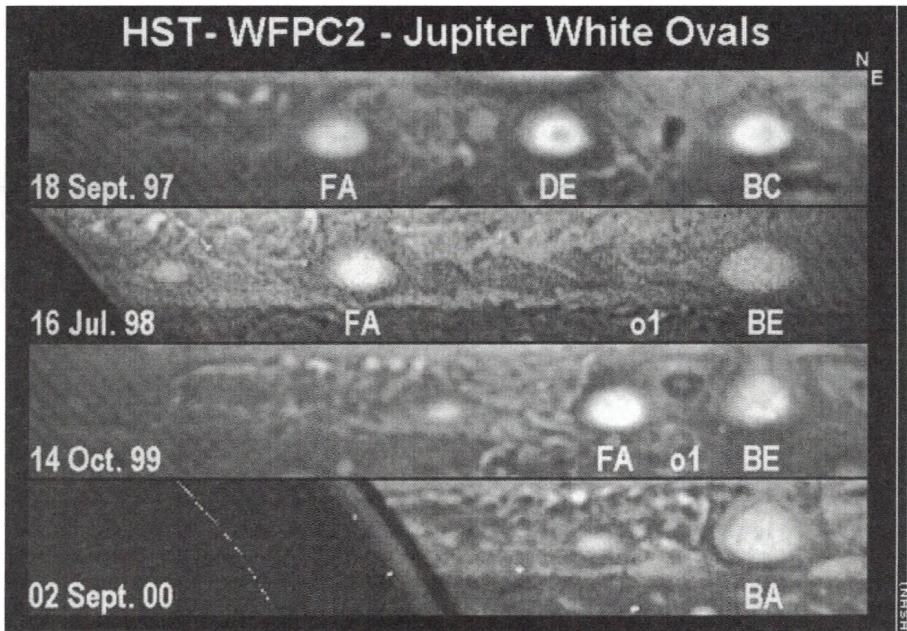
Collisions de tempêtes

On peut voir à la surface de Jupiter des taches ovales qui sont des tempêtes géantes dont les dimensions atteignent celles d'un continent terrestre. La plus célèbre, et qui persiste depuis des siècles, est même plus grande que la Terre. Il s'agit de la Grande Tache Rouge.

Comment s'est formée celle-ci? Peut-être par la réunion de tempêtes plus petites? C'est

un phénomène de ce genre qui vient de se passer, mais dont on n'a pas pu voir la phase cruciale à cause de la proximité du Soleil.

Pendant plus de soixante ans, les fervents observateurs de Jupiter, tant amateurs que professionnels, suivaient avec intérêt les évolutions de trois ovales (FA, DE et BC, voir figure ci-dessous) situés dans une zone de latitude dénommée la « bande tempérée australe ».



Fusion progressive des trois tempêtes joviennes FA, DE et BC pour finir par n'en former plus qu'une seule, BA.

(Cliché © NASA/HST)

Curieusement, après la conjonction solaire de 1998, seuls deux des trois ovales subsistaient (DE et BC sont devenus BE). Séparés d'une vingtaine de degrés au début de la saison 1999-2000, les deux survivants se sont ensuite rapprochés insensiblement.

Peu avant la conjonction de 2000, ils se touchaient pratiquement mais les observateurs avaient l'impression qu'ils s'éviteraient en se déplaçant légèrement en latitude. C'était aussi la prévision des théoriciens qui étudient les interactions des systèmes cycloniques; ou, plutôt, anticycloniques puisque dans ce cas il s'agissait de zones de hautes pressions.

L'étude détaillée des images prises par le Hubble Space Telescope montre qu'en se rapprochant les deux tourbillons en ont engendré provisoirement un troisième, tournant en sens inverse, et assurant, comme dans une chaîne d'engrenages, la transition entre les vents opposés et violents, de l'ordre de 500 km/h régnant sur les pourtours. Ce tourbillon est vu comme une tache sombre (dénommée « o1 ») entre FA et BE sur la photo du 14

octobre 1999 et l'on peut déjà en soupçonner l'ébauche dans la chaîne de turbulences séparant les deux ovales clairs en juillet 1998.

Le contre-tourbillon o1 aurait pu selon les théoriciens empêcher la rencontre de FA et BE. Il n'en fut rien, car les images récentes montrent qu'il ne subsiste qu'une seule formation gigantesque, BA. La fusion des tempêtes a eu lieu de nouveau durant l'opposition, comme si Jupiter s'ingéniait à garder ses secrets. Inutile de dire qu'il n'aurait pas fait bon pour un cosmonaute de se trouver entre FA et BE en avril 2000.

Cassini s'approche de Jupiter

En route pour Saturne, la sonde Cassini profitera du coup de pouce gravitationnel de Jupiter pour accélérer de 2,2 km/s et redresser le cap. Saturne sera atteinte en juin 2004. On saisit l'occasion pour tester les instruments sur Jupiter et en particulier pour obtenir quelques belles images.

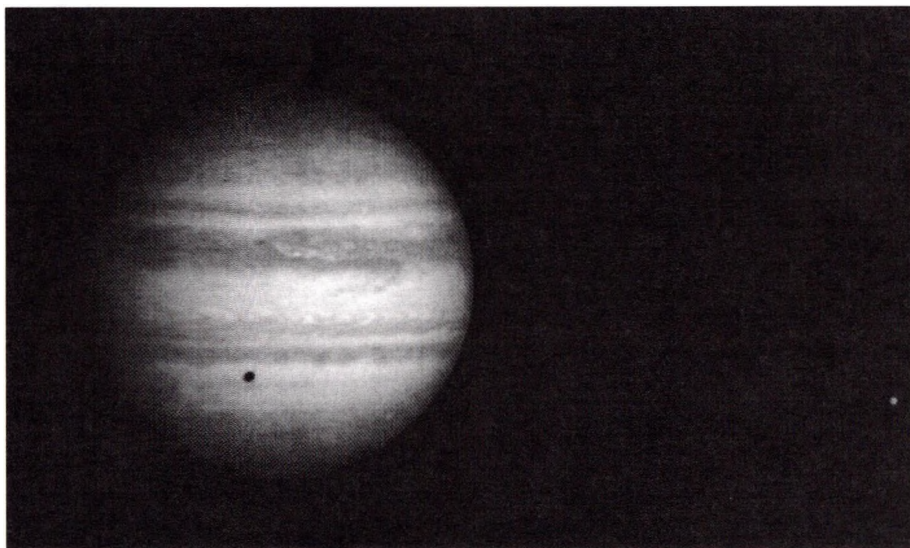


Image de Jupiter prise par Cassini depuis une distance de 80 millions de kilomètres. On y voit aussi le satellite Europe (qui pourrait receler un océan susceptible d'abriter la vie), et l'ombre qu'il projette sur la planète géante.

(Cliché © NASA)

La distance demeurant assez respectable (plus de neuf ou dix millions de kilomètres) on n'aura pas de vues très détaillées. Il sera possible de combiner les informations de Cassini avec celles de la sonde Galileo, toujours en orbite autour de Jupiter, pour avoir une perspective plus vaste sur l'environnement jovien, par exemple sur la structure du vent solaire à proximité de la planète géante.

NEAR au plus près

Le 26 octobre, la sonde NEAR-Shoemaker, satellisée depuis huit mois autour de l'astéroïde Eros, a effectué une descente à cinq kilomètres seulement de sa surface et elle en a pris des photos détaillées avec une résolution d'environ 60 centimètres, cinq fois meilleure que tout ce que l'on avait atteint jusqu'à présent. Une manœuvre l'a ensuite éloignée à 200 kilomètres. En février 2001, si tout va bien, on tentera un atterrissage proprement dit. La caméra (un télescope) n'est malheureusement pas dotée d'un système de mise au point rapprochée, de

sorte que l'on ne verra avec netteté que l'horizon et les paysages lointains alors que l'avant-plan restera flou!

La forme très irrégulière d'Eros, tantôt qualifié de cacahuète ou de pantoufle, combinée à la rotation sur lui-même de l'astéroïde, en interdisait le survol à altitude constante, et rendait toute manœuvre dangereuse. Heureusement, grâce à la très faible gravité, les vitesses en jeu sont minimales : la sonde se traîne à du 20km/h par rapport au sol et n'a rien d'un kamikaze.

L'étude des observations réalisées jusqu'à présent a déjà permis d'établir une carte précise de la petite planète. Celle-ci présente un déficit de cratères mais un nombre très important de rocs de grosse taille. Si le premier point peut s'expliquer par une érosion due aux secousses affectant l'astéroïde lors de chaque impact, le second est encore mystérieux et les scientifiques espèrent que la visite rapprochée d'octobre pourra en élucider les causes.



Eros par NEAR-Shoemaker depuis une altitude de cinq kilomètres. Il s'agit d'une mosaïque composée d'images successives prises au moment du survol le plus rapproché. (Cliché © NASA)

Un nouveau géant

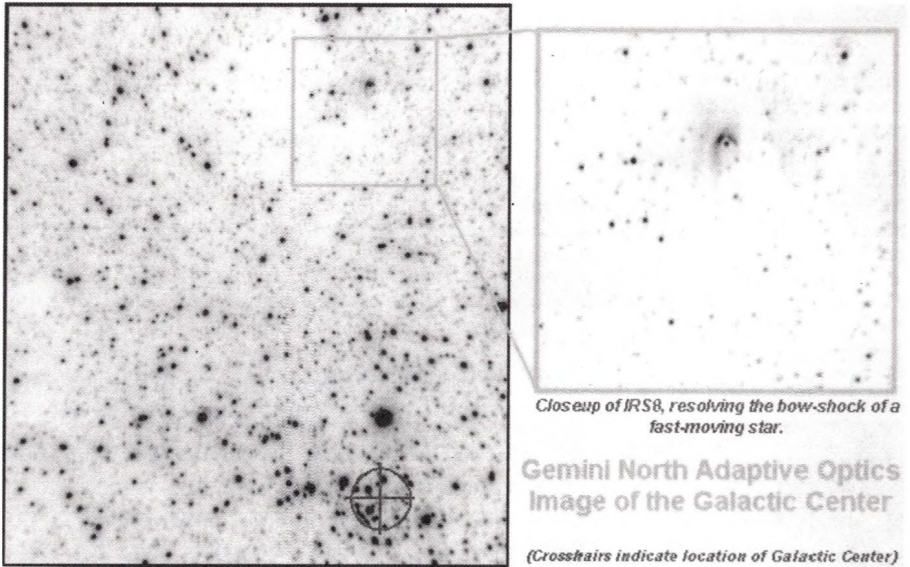
La confrérie des télescopes géants continue de s'élargir, au point que l'on en vient à en perdre le compte.

Le dernier huit mètres à devenir vraiment opérationnel est « Gemini Nord », au sommet du volcan Mauna Kea, sur une île d'Hawaii, et il sera suivi par « Gemini Sud », au Chili. Sept nations se sont associées pour le projet Gemini

avec, comme souvent, les USA comme partenaire principal. Les autres sont l'Argentine, l'Australie, le Brésil, le Canada, le Chili et la Grande-Bretagne.

Les premières images scientifiques sont tout à fait remarquables, approchant les records mondiaux en terme de résolution spatiale. Elles ont été obtenues dans les bandes *H* (1,65

micron) et *K'* (2,1 micron) de l'infrarouge en utilisant des techniques sophistiquées d'optique adaptative qui corrigent en permanence de façon optimale les défauts induits par la turbulence atmosphérique. Le champ total ainsi obtenu est d'un peu moins de 40 secondes d'arc, et la résolution de 1/10 à 1/20 seconde d'arc, rivalisant avec celle du HST!



Le centre de la Galaxie observé avec le nouveau télescope Gemini Nord de 8m. A droite, un zoom sur l'objet IRS8.
(Cliché © Gemini)

La photo de la page précédente montre le centre de notre Galaxie observé dans l'infrarouge. A la distance de 28 mille années lumière, le champ couvert est de 5 années lumière. On y voit une étoile (IRS8) se déplaçant très rapidement au cœur d'un nuage de gaz. Le mouvement relatif produit une onde de choc, un peu comme la vague créée par l'étrave d'un navire à la surface de l'eau.

Le centre de la Galaxie est indiqué par la croix sur l'image de gauche. Sur l'agrandissement de droite on voit que l'onde peut s'interpréter par un mouvement du gaz vers le centre galactique, ce qui serait assez naturel s'il alimente le trou noir qui s'y trouve probablement. Une étude plus approfondie de la vitesse du gaz devra décider de cette interprétation.

Planète X ou Plutino?

Alors que beaucoup d'astronomes se préoccupent de recenser les astres qui pourraient heurter un jour la Terre — comètes et astéroïdes casse-cou qui n'hésitent pas à faire de rapides incursions dans le domaine des planètes inférieures —, d'autres scientifiques se tournent plutôt vers les gros astéroïdes lointains, lents et débonnaires, les « plutinos » appartenant à la « ceinture de Kuiper » (cf. l'article d'Armand Delsemme dans *Le Ciel* du mois passé). Cette ceinture doit sa récente célébrité auprès des médias à la tentative de « déplanétisation » de Pluton. En effet, Pluton, représentant principal du groupe, pouvait-il garder en même temps le statut privilégié de planète? Oui, selon les autorités en la matière, mais que ferait-on d'un nouveau plutino qui serait plus gros que Pluton?

Nous n'en sommes pas encore là, mais l'on commence à recenser quelques très gros astres dans la ceinture de Kuiper. Ainsi, avec 600 kilomètres de diamètre, EB173, récemment découvert, sans encore rivaliser avec Pluton, devient le deuxième plus gros astéroïde connu à ce jour, juste derrière Ceres (940 km de diamètre). Un télescope de 40 cm suffit pour l'apercevoir.

Eclair Gamma lointain

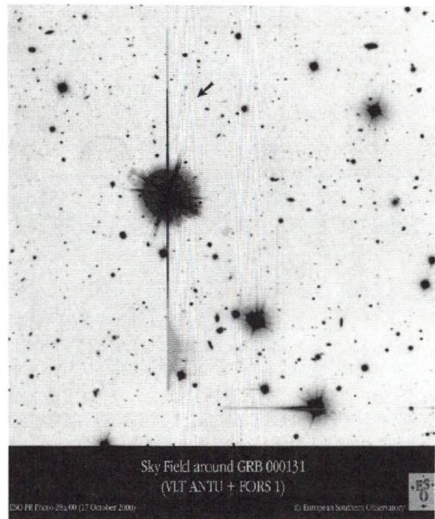
L'explosion de rayons gamma la plus lointaine jamais observée a laissé derrière elle une émission visible qui a rapidement faibli.

Cela a cependant suffi pour que le télescope VLT de 8m20 Antu de l'ESO puisse l'observer et en prendre un spectre au cours d'une pose de trois heures.

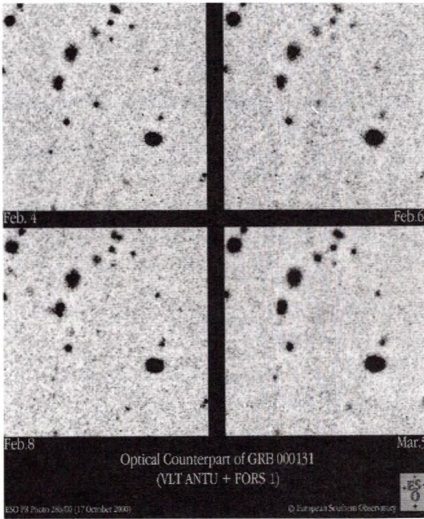
L'explosion gamma a tout d'abord été détectée le 31 janvier par les sondes Ulysses, NEAR et Konus, regroupées dans le réseau (« InterPlanetary Network », IPN). Son nom de baptême GRB000131 reflète simplement la date de l'événement.

Une méthode de triangulation basée sur l'écart temporel entre les signaux reçus par les différentes sondes a donné une position suffisamment précise de la source gamma pour pouvoir entreprendre des tentatives de détection optiques. La source se trouvait dans la Carène, et l'incertitude sur sa position correspondait à une surface équivalente au dixième de celle de la Pleine Lune.

Plusieurs images prises avec le télescope Antu entre les 3 et le 6 février révélèrent un astre déclinant très rapidement. La magnitude n'était que de 24,4 dans la bande R (rouge), trente millions de fois plus faible que ce que l'on peut voir à l'œil nu.



Cette image prise avec Antu montre la position de GRB000131 (Cliché © ESO)

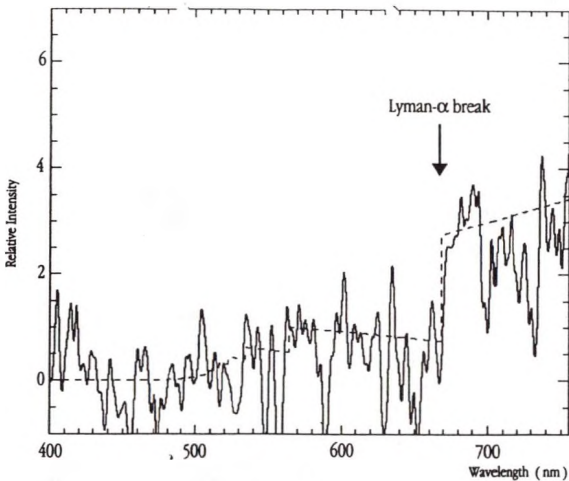


Sur les quatre photos obtenues avec Antu les 4 et 6 février (en haut) et le 8 février et le 5 mars (en bas) on observe le déclin rapide de GRB000131 (objet situé un peu à gauche du centre de chaque cliché). (Clichés © ESO)

Des observations furent également réalisées avec les petits télescopes de l'ESO, le 1m54 danois, et le 3m60 NTT, tous deux à l'observatoire de La Silla. La conclusion en était que l'astre était très rouge.

La confirmation de ce fait fut apportée par un spectre obtenu avec Antu le 8 février. On voit qu'en-dessous de la longueur d'onde de 650 nanomètres, le signal est pratiquement nul. On explique cela par l'absorption de la lumière ultraviolette par les nuages intergalactiques d'hydrogène. L'énorme vitesse de récession des objets très lointains transpose ces longueurs d'onde jusqu'à plus de 600 nanomètres. Le décalage vers le rouge (redshift) ainsi mesuré est de 4,5 — ce qui correspond à une distance de onze milliards d'années lumière. On en déduit que l'explosion a eu lieu lorsque l'univers n'avait que le dixième de son âge actuel.

La luminosité de l'objet à son maximum est estimée à un billion de fois celle de notre Soleil, ou à des milliers de fois celle d'une supernova.



Spectre de GRB000131 enregistré le 8 février 2000 en 3 heures de pose sur le spectrographe FORS1 du télescope Antu. La flèche indique la longueur d'onde à partir de laquelle l'hydrogène intergalactique (par la raie Lyman alpha) a absorbé les photons en provenance de l'astre. (Cliché © ESO)